

Перспективы применения биокаталитических систем на основе иммобилизованных в полимерных гелях клеток *Lactobacillus paracasei* для получения молочной кислоты

© Шустов Максим Дмитриевич, Галеева Юлия Сергеевна,
Артюхов Александр Анатольевич, Кузнецов Александр Евгеньевич
и Белодед*⁺ Андрей Васильевич

Кафедра биотехнологии. Российский химико-технологический университет
им. Д.И. Менделеева. Миусская пл., д. 9. г. Москва, 125047. Россия.
Тел.: (495) 495-23-79. E-mail: avbeloded@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: молочная кислота, *Lactobacillus paracasei*, иммобилизованные клетки микроорганизмов, кальций-альгинатный гидрогель, криогель поливинилового спирта, гидрогель ковалентно сшитого модифицированного поливинилового спирта.

Аннотация

Иммобилизованные ферменты, споры и клетки микроорганизмов находят широкое применение в разнообразных биотехнологических процессах: от проведения реакций биотрансформации стероидов и аналитических приложений, до процессов водоочистки и многотоннажных синтезов. В работе исследовалась возможность использования иммобилизованных клеток молочнокислых бактерий для получения молочной кислоты. Были получены и изучены биокаталитические системы на основе клеток *Lactobacillus paracasei*, включенных в матрицу геля-носителя, в качестве которого использовались полимеры природного и синтетического происхождения: кальций-альгинатный гидрогель, криогель поливинилового спирта, ковалентно сшитый гидрогель на основе акрирированного поливинилового спирта. Для носителей и полученных гранул биокатализатора определены механическая прочность, стабильность в растворах солей молочной кислоты высоких концентраций, прочность связывания и удержания клеток микроорганизмов, каталитическая активность. Установлено, что иммобилизация в кальций-альгинатном геле не оказывает стрессующего воздействия на клетки – их активность после иммобилизации не снижается, однако матрица геля разрушается с ростом концентрации молочной кислоты в среде. Для биокатализатора на основе клеток, включенных в криогель поливинилового спирта, показано, что активность иммобилизованной культуры падает по сравнению с активностью свободных клеток. Частично активность биокатализатора восстанавливалась при инкубации гранул в богатой ростовыми факторами питательной среде. При длительном культивировании наблюдалось заметное вымывание клеток из матрицы криогеля, что ограничивает применение биокатализатора кратковременными процессами. Гидрогель на основе модифицированного поливинилового спирта демонстрировал лучшее удержание биомассы по сравнению с криогелем поливинилового спирта, но также отмечалось снижение активности бактериальных клеток. Полученные результаты свидетельствуют о принципиальной возможности использования иммобилизованных в полимерных гидрогелях клеток микроорганизмов для получения молочной кислоты, однако для повышения эффективности процесса требуется минимизировать снижение активности клеток в ходе иммобилизации.